

Aroucha, E.M.M., Paiva, C.A., Alves Júnior, A.R., Araújo, N.O., Silva, A.C., Aroucha Filho, J.C. 2015. Características físico-químicas de água-de-coco de diferentes cultivares em função do estágio de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

**Características físico-químicas de água-de-coco de diferentes cultivares em função do estágio de maturação.** Edna Maria Mendes Aroucha<sup>1</sup>; Cristiane Alves de Paiva<sup>1</sup>; Antônio Roberto Alves Júnior<sup>1</sup>; Nícolas Oliveira de Araújo<sup>1</sup>; Ana Claudia da Silva<sup>1</sup>; José Carlos Aroucha Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UFRSA – Universidade Federal Rural do SemiÁrido- Av Francisco Mota, 59625900– Mossoró -RN. [nicolas\\_araujo1892@hotmail.com](mailto:nicolas_araujo1892@hotmail.com) , [cristiane\\_uzl@hotmail.com](mailto:cristiane_uzl@hotmail.com), [aroucha@ufersa.edu.br](mailto:aroucha@ufersa.edu.br)

## RESUMO

O trabalho teve por objetivo avaliar algumas características físico-químicas de água-de-coco em função do estágio de maturação das cultivares de coco anão Verde e Vermelho, os cocos foram colhidos em dois estádios de maturação (7<sup>o</sup> e 8<sup>o</sup> mês após polinização) na Fazenda Experimental da Pesagro, no município de Campos dos Goytacazes-RJ. Em seguida foram transportados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da UENF, onde foi extraído o endosperma líquido (água-de-coco) e avaliadas as seguintes características: acidez titulável, pH, sólidos solúveis, glicose e frutose. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x2, com três repetições de cinco frutos. Os tratamentos consistiram da combinação de duas cultivares de coco (anão Verde e anão Vermelho) em dois estádios de maturação (7<sup>o</sup> e 8<sup>o</sup> mês após a polinização), com três repetições de cinco frutos, os dados foram avaliados utilizando o teste de Tukey (P<0,05). A cultivar anão Verde e o 8<sup>o</sup> mês de maturação do fruto apresentaram característica mais interessante quanto à composição físico-química. A cultivar anão Verde e o 8<sup>o</sup> mês de maturação do fruto apresentou maior teor de frutose

**PALAVRAS-CHAVE:** *Acidez, Brix, endosperma líquido, frutose*

## ABSTRACT

**Physical and chemical characteristics of water-coconut different cultivars depending on the maturity stage**

The study aimed to evaluate some physical and chemical characteristics of water-coconut depending on the maturity stage of the dwarf coconut cultivars Green and Red, the coconuts were harvested in two ripening stages (7 and 8 months after pollination) in Experimental Farm of Pesagro in the municipality of Campos Goytacazes-RJ. They were then transported to the Food Technology Laboratory Science Center and

Aroucha, E.M.M., Paiva, C.A., Alves Júnior, A.R., Araújo, N.O., Silva, A.C., Aroucha Filho, J.C. 2015. Características físico-químicas de água-de-coco de diferentes cultivares em função do estágio de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

Technology of Agricultural UENF, where you extracted the liquid endosperm (water-coconut) and evaluated the following characteristics: acidity, pH, soluble solids, glucose and fructose. The experiment was conducted in a completely randomized design in a 2x2 factorial arrangement with three replicates of five fruit. The treatments were a combination of two cultivars of coconut (Green Dwarf and Red Dwarf) in two ripening stages (7 and 8 months after pollination), with three replicates of five fruits, the data were evaluated using the Tukey test ( $P < 0.05$ ). The cultivar Green Dwarf and the 8th month of fruit maturation were more interesting feature about the physical and chemical composition. The cultivar Green Dwarf and the 8th month of fruit maturation showed higher fructose content.

**Keywords:** *acidity, Brix, liquid endosperm, fructose.*

## INTRODUÇÃO

O coqueiro oferece as mais diversas possibilidades de utilização, todas as suas partes, como raiz, caule, folha, inflorescência e fruto são empregados para fins artesanais, alimentícios, nutricionais, agroindustriais, medicinais e biotecnológicos, entre outros. Uma das suas principais utilidades atuais no Brasil, com grande perspectiva de uso internacional, é o aproveitamento da água-de-coco (ARAGÃO, 2000).

A água-de-coco ou endosperma líquido de *Cocos nucifera* L. é uma bebida natural, pouco calórica, com sabor agradável, conhecida mundialmente e muito apreciada em todo o Brasil, principalmente, nas regiões litorâneas. Seu consumo cresce a cada ano devido, principalmente, às suas características, trata-se de um produto natural, ótimo repositor hidroeletrolítico, similar às bebidas isotônicas de alto consumo entre desportistas, rica em sais minerais Aragão (2000); Aroucha (2002).

Além de açúcares, a água-de-coco possui proteínas (cerca de 370 mg/100mL), vitaminas (ácido ascórbico, ácido nicotínico, biotina, riboflavina e ácido fólico) e minerais tais como: Na, Ca, Fe, K, Mg e P; Abreu (2000); Aroucha et al. (2005). O sabor da água-de-coco é doce e levemente adstringente Queiroz et al. (2009). Sua composição sofre influência da variedade do coco (anão, Gigante e híbrido) e do tempo de maturação da fruta Srebernish (1998); Aragão (2002), bem como pela nutrição mineral do solo, irrigação e condições climáticas Maciel et al. (1992).

Aroucha, E.M.M., Paiva, C.A., Alves Júnior, A.R., Araújo, N.O., Silva, A.C., Aroucha Filho, J.C. 2015. Características físico-químicas de água-de-coco de diferentes cultivares em função do estágio de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

O pH da água-de-coco varia de acordo com a idade do fruto, sendo que, quando da idade de 5 meses, o pH encontra-se em torno de 4,7 a 4,8, elevando-se acima de 5 até o final do crescimento do fruto (ARAGÃO et al., 2001).

Tendo em vista, a importância econômica da água-de-coco e a sua crescente comercialização nos últimos anos, o presente estudo teve por objetivo avaliar algumas características físico-químicas da água-de-coco em função do estágio de maturação das cultivares de coco anão Verde e Vermelho.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Pesagro-RJ, situada no município de Campos dos Goytacazes-RJ. Os cocos provenientes das cultivares de coqueiro, Anão Verde e Anão Vermelho, foram colhidos em dois estádios de maturação (7° e 8° mês). A identificação de cada estágio de desenvolvimento do fruto para a coleta foi feita baseada na afirmativa de Frémond et al. (1966), a qual estabelece que o coqueiro produz um cacho por mês. Sendo assim, os frutos foram obtidos após identificação da idade de cada cacho.

Cinco plantas foram sorteadas de cada cultivar e coletados três cocos por planta num total de quinze coco/cultivar/estádio de maturação. As análises físico-químicas e sensoriais da água de ambas as cultivares foram realizadas no mesmo dia, após abertura dos frutos. As seguintes análises químicas foram avaliadas na água-de-coco: Sólidos solúveis: utilizando um refratômetro analítico da marca ATAGO, variando de 1 a 32 °Brix, os resultados foram expressos em °Brix; pH: com auxílio de potenciômetro digital; Acidez titulável: foi determinada pelo método descrito na A.O.A.C. (1997) com a modificação da concentração de alcali para 0,01 N de NaOH, os resultados foram expressos em porcentagem de ácido málico. Glicose: foi determinado pelo método enzimático, utilizando solução concentrada de ATP + NADP, as leituras foram realizadas, sem e com adição de solução de hexoquinase, em espectrofotômetro CELM modelo E225D a 340nm os resultados foram expressos em %. Frutose: foi determinada pelo método enzimático, utilizando solução de PGI (Fosfo-glicose isomerase) e as leituras realizadas em espectrofotômetro CELM modelo E225D a 340nm os resultados foram expressos em %.

Aroucha, E.M.M., Paiva, C.A., Alves Júnior, A.R., Araújo, N.O., Silva, A.C., Aroucha Filho, J.C. 2015. Características físico-químicas de água-de-coco de diferentes cultivares em função do estágio de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

Os dados foram submetidos à análise de variância através do aplicativo software SISVAR Ferreira (2011). E as médias comparadas utilizando o teste de Tukey com 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito de estágio de maturação para a maioria das características estudadas, a única exceção foi sólidos solúveis. Houve interação significativa entre os fatores cultivares e estágio de maturação somente para a característica acidez titulável, indicando comportamento diferenciado de cultivar nos diferentes estágios de maturação (Tabela 1).

Observou-se decréscimo da acidez titulável do 7º para o 8º mês de maturação em frutos da cultivar anão Verde e Vermelho (Tabela 1). Mesmo com maior média de acidez titulável no 7º mês, verificou-se nos frutos da cultivar anão Verde maior decréscimo na acidez quando comparado aos frutos da cultivar anão Vermelho. Entretanto, não houve diferença entre cultivares para a acidez no 8º mês de maturação. O decréscimo da acidez nos frutos da cultivar anão Verde foi 26,96%, enquanto que nos frutos anão Vermelho foi 21,20%. Trata-se de dois materiais genéticos diferentes.

Não obstante o decréscimo da acidez titulável, de ambas cultivares, conforme o estágio de maturação, nenhuma cultivar apresentou valores de acidez titulável fora do limite estabelecido pela Instrução Normativa nº 39, de 28 de maio de 2002, que estabelecia acidez fixa entre 0,03 e 0,18 g de ácido cítrico/100 mL da amostra. Entretanto a normativa n.27 de 22 de julho de 2009, retirou a acidez fixa como parâmetro de qualidade da água-de-coco. Da mesma forma, Costa et al. (2005) verificaram em frutos dos coqueiros-anões (*Cocos nucifera* L. cv Verde) com 6-7 meses de idade, adquiridos no mercado de Fortaleza-CE, após diferentes métodos de conservação, acidez variando de 0,06 a 0,12% de ácido cítrico.

Apesar de ser comum encontrar na literatura a acidez da água-de-coco sendo expressa em ácido cítrico e ácido málico Aroucha et al. (2010). Santoso et al. (1996) detectaram na água-de-coco predominância do ácido málico, seguido em menor proporção pelo ácido cítrico.

Concernente ao pH, verifica-se que os frutos da cultivar anão Vermelho, mantiveram pH da água superior (5,21) em comparação com aquela da cultivar anão

Aroucha, E.M.M., Paiva, C.A., Alves Júnior, A.R., Araújo, N.O., Silva, A.C., Aroucha Filho, J.C. 2015. Características físico-químicas de água-de-coco de diferentes cultivares em função do estágio de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

Verde (5,16) (Tabela 1). Tal comportamento está de acordo com o resultado detectado para a acidez titulável, em que a água-de-coco da cultivar anão Verde apresentou maior acidez quando comparado ao coco anão Vermelho. Resultados inferiores de pH foram detectados em água-de-coco da cultivar anão Verde colhidos no nordeste Silva et al. (2009); Aroucha et al. (2006); Costa et al. (2005) no 6-7 mês de maturação.

O pH aumentou com o avanço do estágio de maturação do 7º (5,00) para o 8º mês (5,37) independente da cultivar (Tabela 1). O aumento do pH também foi observado por Pue et. al. (1992) estudando a composição físico-química da água-de-coco durante oito estádios de maturação.

Os valores de pH citados em água-de-coco por Aragão et al. (2001) estão de acordo com os obtidos na água das cultivares Anão Verde e Vermelho, os quais aumentaram em função do desenvolvimento do fruto.

Para os sólidos solúveis, não houve diferença significativa a 5% de probabilidade em função dos estádios de maturação e/ou cultivares avaliadas (Tabela 1). O teor de sólidos solúveis por definição é uma escala que fornece uma estimativa da quantidade de açúcares em soluções quimicamente puras Leme & Borges (1965).

Os teores de sólidos solúveis das amostras mantiveram-se abaixo dos valores detectados em coco anão Verde colhidos em maturação semelhante, no nordeste brasileiro por Souza et al. (2009), Aroucha et al. (2006) e Souza et al. (2005) e inferior ao limite máximo estabelecida pela legislação vigente, de 6,7 °Brix para água resfriada envasada Brasil (2009).

De acordo com Medina (1980), a concentração de sólidos totais nos primeiros estádios de maturação é menor e aumenta gradativamente com a maturação, entretanto, havendo formação do endosperma sólido, este declina no final da maturação.

Os teores de glicose e frutose aumentaram com o avanço da maturação do fruto (Tabela 1). O incremento no teor de glicose e frutose na água-de-coco foi de 8,8% e 13,3%, respectivamente (do 7º para o 8º mês). Também foi verificado valor superior de frutose (7,5%) na água-de-coco da cultivar anão Verde quando comparado a cultivar anão Vermelho.

O total de açúcares redutores (glicose e frutose) da água são semelhantes aos detectados em água de coco por Souza et al. (2005) e Medina (1980). O último autor explica que, com o prosseguimento da maturação, há uma diminuição na quantidade dos

Aroucha, E.M.M., Paiva, C.A., Alves Júnior, A.R., Araújo, N.O., Silva, A.C., Aroucha Filho, J.C. 2015. Características físico-químicas de água-de-coco de diferentes cultivares em função do estágio de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

açúcares redutores. Isso acontece porque, quando os frutos são verdes, as unidades de sacarose não estão combinadas, havendo quantidade suficiente de frutose livre (a frutose tem teor de doçura maior que o da sacarose). Com o progresso da maturação do fruto ocorre a síntese da sacarose a partir da glicose e frutose, favorecendo a queda no teor de açúcar (Aragão, 2000).

## REFERÊNCIAS

AOAC. American Official of Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC international. 17. ed. Washington, 1997.

ARAGÃO, W. M. A importância do coqueiro anão verde. Aracaju: Embrapa *Tabuleiros Costeiros*, 2000.

ARAGÃO, W. M.; ISBERNER, I. V.; CRUZ, E. M. Água de coco. Aracaju: *Embrapa Tabuleiros Costeiros* (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 24). 32p. 2001.

ARAGÃO, W. M.; RIBEIRO, F. E.; TUPINAMBÁ, E. A.; SIQUEIRA, E. R. de. Variedades e híbridos do coqueiro. In: ARAGÃO, W.M. (Ed.). *Coco pós-colheita*. Brasília, DF: *Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CNPAT*, p.26-34. (Frutas do Brasil, 29). 2002.

AROUCHE, E. M. M., GÓIS, V. A., LEITE, R. H. L., SANTOS, M. C. A., SOUZA, M. S. Acidez em frutas e hortaliças. *Revista Verde de Agroecologia* (Mossoró – RN) v.5, n.2, p. 01 – 04. 2010.

AROUCHE, E. M. M., QUEIROZ, R. F., NUNES, G. H. S, TOMAZ, H. V. Q. Qualidade pós-colheita do coco anão verde submetido ao recobrimento com parafina, durante armazenamento refrigerado. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 6, n. 2. 2006.

AROUCHE, E. M. M; VIANNI, R. Determinação de ácido ascórbico na água-de-coco (*Cocos nucifera* L.) por cromatografia líquida e pelo método titulométrico. *Revista Ceres*, v.49, n. 283, p. 245-251, 2002.

BRASIL, Instrução Normativa nº 27, de 22 de julho de 2009. Aprova o Regulamento Técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para água-de-coco, constante na Seção 1., página 6. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/sda/ddiv/pdf/in\\_22\\_2002.pdf](http://www.agricultura.gov.br/sda/ddiv/pdf/in_22_2002.pdf). Acesso em: 15 fev. 2015

Anais 1º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças (CD ROM), Maio de 2015.



Aroucha, E.M.M., Paiva, C.A., Alves Júnior, A.R., Araújo, N.O., Silva, A.C., Aroucha Filho, J.C. 2015. Características físico-químicas de água-de-coco de diferentes cultivares em função do estágio de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

BRITO, I. P. *Caracterização e aproveitamento da água de coco seco na produção de bebidas*. Dissertação de Mestrado. UFPE, 2004.

COSTA, L. M. C.; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. H. M. Avaliação de água-de-coco obtida por diferentes métodos de conservação. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1239-1247, 2005.

LEME JR. J.; BORGES J. M. Açúcar de cana. Viçosa: Imprensa Universitária, 1965. 328p.

MEDINA, J. C. Processamento: Cultura - Variedades; Produtos, Características e Utilização - Bebidas Destiladas - Água de coco - Da Cultura ao Processamento e Comercialização - Série Frutas Tropicais nº 5, ITAL: São Paulo, 27-47 e 248-252p., 1980.

PUE, A.G.; RIVU, W.; SUNDARRAO, K. ; KALUWIN, C.; SINGH, K. Preliminary studies on changes in coconut water during maturation of fruit. *Science in New-Guinea*, Papua, v.18, n.2, p.81-84, 1992.

QUEIROZ, R. F., AROUCHA, E. M. M., TOMAZ, H. V. Q., PONTES FILHO, F. S. T., FERREIRA, R. M. A. Análise sensorial da água-de-coco durante o armazenamento dos frutos da cultivar anão Verde. *Caatinga (Mossoró, Brasil)*, v.22, n.2, p.01-04, 2009.

SILVA, D. L. V.; ALVES, R. E.; FIGUEIREDO, R. W.; MACIEL, V. T., FARIAS, J. M.; AQUINO, A. R. L. Características físicas, físico-químicas e sensoriais da água de frutos de coqueiro anão verde oriundo de produção convencional e orgânica. *Ciência e Agrotecnologia*. vol. 33, n.4, p. 1079-1084. 2009.

SREBERNISH, S. M. Caracterização física e química da água de fruto de coco (*Cocos nucifera*), variedades gigante e híbrido PB-121, visando o desenvolvimento de uma bebida com características próximas às da água-de-coco. Campinas, 189 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. 1998.

**Tabela 1.** Média de acidez titulável (% ácido cítrico), pH, teor de sólidos solúveis (° Brix), glicose (%) e frutose (%) provenientes das cultivares anão Verde e Vermelho em função dos estádios de maturação. Average acidity ( % citric acid ), pH, content of soluble solids ( ° Brix ) , glucose (%) and fructose ( % ) from the Green and Red Dwarf cultivars as a function of maturity stages .

Aroucha, E.M.M., Paiva, C.A., Alves Júnior, A.R., Araújo, N.O., Silva, A.C., Aroucha Filho, J.C. 2015. Características físico-químicas de água-de-coco de diferentes cultivares em função do estágio de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

Cultivares	Estádio de maturação (mês)		Média
	7°	8°	
Acidez titulável (% ácido málico)			
Anão Verde	89Aa	65Ab	DMS = 3,05
Anão Vermelho	85Ba	67Ab	
pH			
Anão Verde	4,96	5,35	5,16B
Anão Vermelho	5,04	5,39	5,21A
Média	5,00b	5,37a	DMS = 0,05
Sólidos solúveis (°Brix)			
Anão Verde	5,34	5,40	5,37A
Anão Vermelho	5,20	5,28	5,24A
Média	5,27a	5,34a	DMS = 0,204
Glicose (%)			
Anão Verde	2,51	2,79	2,65A
Anão Vermelho	2,48	2,64	2,56A
Média	2,50b	2,72a	DMS = 0,147
Frutose (%)			
Anão Verde	2,53	2,94	2,73A
			2,54B
Anão Vermelho	2,41	2,67	
Média	2,47b	2,80a	DMS = 0,186

\*Médias seguidas pela mesma letra não difere entre si pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade. Letra maiúscula compara as médias dentro da coluna; letra minúscula compara as médias dentro das linhas.

**Fonte:** elaboração dos autores